

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-122619

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/18
G09G 3/20

(21)Application number : 10-291141

(71)Applicant : SEIKO INSTRUMENTS INC

(22)Date of filing : 13.10.1998

(72)Inventor : MATSU FUJIO

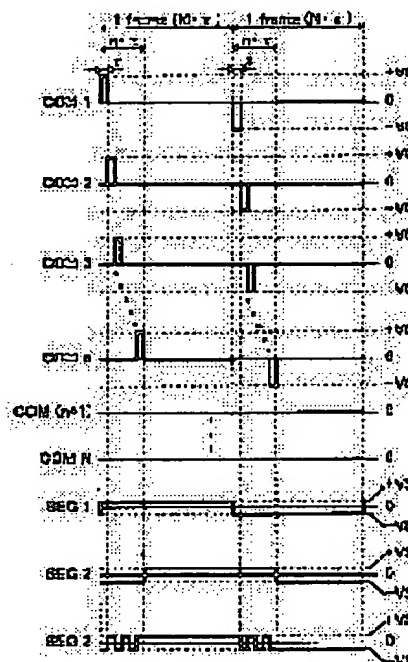
(54) DRIVING METHOD OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce electric power consumption more than whole image screen display time by stopping operation for scanning of a scanning electrode driving circuit corresponding to the undisplayed part at partial display time.

SOLUTION: In various driving techniques in a partial display, a frame period of a period $N \cdot \tau$ is divided into a first period of the first half period $n \cdot \tau$ and a second period of a residual period $(N-n) \cdot \tau$. Selective electric potential of a period τ of the first period is impressed on scanning electrodes COM1 to COMn of the display part while successively making time different to always hold nonselective electric potential in an unimpressed period of the selective electric potential. Scanning electrodes COMn+1 to COMN of the undisplayed part always hold nonselective electric potential over the whole frame period. Electric potential decided similarly to whole image screen display time in the correspondence

between display data of a picture element of an intersection of the signal electrode and the scanning electrodes COM1 to COMn and selective electric potential of the scanning electrodes, is impressed on signal electrodes SEG1 to SEGM in the first period. Predetermined prescribed electric potential is impressed in the second period.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-122619

(P2000-122619A)

(43)公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	5 5 0 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/18		G 0 9 G 3/18	5 C 0 8 0
3/20	6 1 1	3/20	6 1 1 A
	6 2 2		6 2 2 K

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-291141

(22)出願日 平成10年10月13日(1998. 10. 13)

(71)出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(72)発明者 松 不二雄

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコーインスツルメンツ株式会社内

(74)代理人 100096286

弁理士 林 敬之助

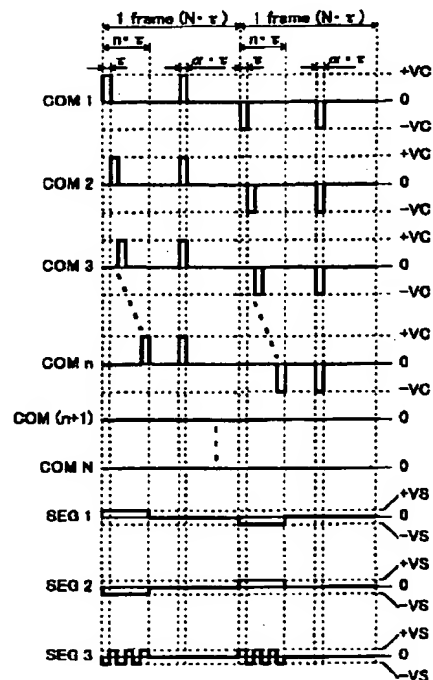
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示素子の駆動方法

(57)【要約】

【課題】 画面の一部分のみに表示するのに適した液晶表示装置の駆動法を得る。

【解決手段】 画面の一部分のみに表示する場合に、表示部に対応する走査電極には画面の全体に表示するときと同じ、またはほぼ同じ選択電位を所定の期間印加し、非表示部に対応する走査電極は常に非選択電位に固定し、かつ信号電極には表示部に対応する期間に画面の全体に表示するときと同じように表示データと走査電極の選択電位との対応からきまる電位を印加し、非表示部に対応する期間にあらかじめ決めた所定の電位、例えば走査電極の非選択電位を印加する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 N本の走査電極、ただしNは2以上の整数、と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、

第一のモードと第二のモードを持ち、

前記第一のモードで、全ての走査電極に期間 τ の選択電位を1フレーム毎にL回、ただしLは自然数、印加し、選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、前記信号電極に、前記信号電極と前記走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位から求まる電位を印加し、

前記第二のモードで、N本の走査電極をn本の走査電極、ただしnは $n < N$ なる整数、からなる第一の走査電極群と残りの $(N-n)$ 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、

かつ、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、前記第一の走査電極群の各走査電極には前記第一の期間に期間 τ の選択電位を1フレーム毎にL回印加し、前記第一の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、前記第二の期間は常に非選択電位を保持し、前記第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、

前記信号電極には第一の期間に前記信号電極と第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと前記走査電極の選択電位から求まる電位を印加し、前記第二の期間にあらかじめ決めた所定の電位を印加することを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 2】 請求項 1記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記走査電極の選択電位を前記第一のモードと前記第二のモードとで同じ値にしたときに、前記選択画素に印加される実効電圧が前記第一のモードと前記第二のモードとで等しくなるように、前記第二のモードにおいて前記信号電極に前記第二の期間に印加する電位を決めることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 3】 請求項 1、または請求項 2記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記第二のモードにおいて前記複数の信号電極に前記第二の期間に印加する電位の極性を全体の半数またはほぼ半数の信号電極と残りの信号電極とで反転させることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 4】 請求項 1、または請求項 2記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記第二のモードにおいて前記複数の信号電極に前記第二の期間に印加する電位の極性を隣り合う信号電極ごとに反転させることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 5】 請求項 1記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記第二のモードにおいて前記信号電極に前記第二の期間に印加する電位を前記走査電極の非選択電位とすることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 6】 N本の走査電極ただし、Nは2以上の整

数、と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、

第一のモードと第二のモードを持ち、

前記第一のモードで全ての走査電極に期間 τ の選択電位を1フレーム毎にL回ただし、Lは自然数、印加し、選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、前記信号電極に前記信号電極と前記走査電極との交点の画素の表示データと前記走査電極の選択電位から求まる電位を印加し、

10 前記第二のモードで前記N本の走査電極をn本の走査電極ただし、nは $n < N$ なる整数、からなる第一の走査電極群と残りの $(N-n)$ 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、

かつ、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、前記第一の走査電極群の各走査電極には前記第一の期間に期間 τ の選択電位を1フレーム毎にL回印加し、前記第一の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、前記第二の期間に $\alpha \cdot \tau$ の期間ただし、 $0 < \alpha \leq 1$ 、の選択電位を1フレーム毎にL回印加し、前記第二の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、

前記第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、

前記信号電極には前記第一の期間に信号電極と前記第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位から求まる電位を印加し、前記第二の期間に走査電極の非選択電位を印加することを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 7】 請求項 6記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記走査電極の選択電位を前記第一のモードと前記第二のモードとで同じ値にしたときに、前記選択画素に印加される実効電圧が前記第一のモードと前記第二のモードとで等しくなるように α の値を選ぶことを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 8】 請求項 6記載の液晶表示素子の駆動方法において、 $\alpha = 1$ であることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 9】 N本の走査電極ただし、Nは2以上の整数、と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、

第一のモードと第二のモードを持ち、

前記第一のモードで全ての走査電極に期間 τ の選択電位を1フレーム毎にL回ただし、Lは自然数、印加し、選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、前記信号電極に信号電極と走査電極との交点の画素の表示データから求まる電位を印加し、

前記第二のモードでN本の走査電極をn本の走査電極、nは $n < N$ なる整数、からなる第一の走査電極群と残りの $(N-n)$ 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、

かつ、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、前記第一の走査電極群の各走査電極には前記第一の期間に期間 $\beta \cdot \tau$ の選択電位ただし、 $1 < \beta \leq 2$ 、かつ $n < N/\beta$ を 1 フレーム毎に L 回印加し、前記第一の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、前記第二の期間は常に非選択電位を保持し、前記第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、前記信号電極には第一の期間に信号電極と第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位から求まる電位を印加し、前記第二の期間に走査電極の非選択電位を印加することを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 10】 請求項 9 記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記走査電極の選択電位を前記第一のモードと前記第二のモードとで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧が前記第一のモードと前記第二のモードとで等しくなるように β の値を選ぶことを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 11】 請求項 9 記載の液晶表示素子の駆動方法において、 $\beta = 2$ であることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 12】 複数ライン同時駆動であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 11 いずれか 1 項記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 13】 前記第一のモードと前記第二のモードとを随時切り替えて表示することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 12 いずれか 1 項記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 14】 N 本の走査電極、ただし N は 2 以上の整数、と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、

前記 N 本の走査電極を n 本の走査電極、ただし n は $n < N$ なる整数、からなる第一の走査電極群と残りの $(N - n)$ 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、かつ、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、前記第一の走査電極群の各走査電極には前記第一の期間に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回印加し、前記第一の期間において選択電位を印加しない期間は非選択電位を保持し、前記第二の期間は非選択電位を保持し、前記第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の間に非選択電位を保持し、前記信号電極には第一の期間に信号電極と第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位から求まる電位を印加し、前記第二の期間に電位を印加することを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示素子の駆動方法に関する。より詳しくは、STN 液晶等を用いた単純

マトリクスパネルの駆動方法に関する。さらに詳しくは、表示画面の一部分のみに表示を行うのに適した駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示パネルは複数本の走査電極が形成されたガラス基板と、複数本の信号電極が形成されたガラス基板とで、液晶を挟み込んだ構造をしている。図 2 は液晶表示パネルの電極の配置を示す図で、走査電極は COM 1 から COM N までの N 本、信号電極は SEG 1 から SEG M までの M 本である。走査電極と信号電極はマトリクス状に配置され、 N 本の走査電極と M 本の信号電極との $N \cdot M$ 個の交点が表示画素となる。

【0003】 図 2 に示すように、通常はこの $N \cdot M$ 個の画素の中で表示オンさせたい画素には選択電圧を印加し選択画素とし、また表示オフさせたい画素には非選択電圧を印加し非選択画素として画面の全体で表示を行なう。これを以下「全画面表示」とする。ここで、表示すべき情報量が少ない場合、例えば時刻表示や簡単なメッセージ表示のみ行なうような場合は、画面の一部分だけを使えば表示が可能である。このとき全画面表示と同じ駆動のままで、表示に使用しない領域の画素には非選択電圧を印加しておいてもよいが、その場合は表示に使用する画素は少なくとも全画面表示と同じ電力を消費してしまう。時刻表示などは常に行なわれている場合が多いので、このときの消費電力は、特に液晶表示素子が電池駆動の携帯用電子機器に搭載されている場合などに、その機器の連続使用時間を決める主な要因の一つとなる。

【0004】 そこで、画面の一部分だけを使えば表示が可能となきには、全画面表示のときは駆動方法を変えて消費電力の低減を図る場合がある。これを以下「部分表示」とする。部分表示の一例を図 3 に示す。図 3 のように部分表示時には COM 1 から COM n までの走査電極上の画素（以下表示部とする）には、選択電圧または非選択電圧を印加し表示を行うが、残りの COM $(n + 1)$ から COM N までの走査電極上の画素（以下非表示部とする）には非選択電圧以下の電圧しか印加せず表示を行わない。ここで、 n は $1 \leq n < N$ を満足する整数とする。なお、図 3 では非表示部が画面の上部に位置しているが、対応する走査電極を変えれば非表示部の位置を変えることができる。

【0005】 このような部分表示を行う方法としては、例えば、全画面表示時には $1/N$ デューティ駆動をしていたものを、部分表示時には $1/n$ デューティ駆動に切り換える方法がある。このとき、COM 1 から COM n までの走査電極には $1/n$ デューティ駆動の選択電圧を印加し、残りの COM $(n + 1)$ から COM N までの走査電極は常に非選択電位を保持する。このとき部分表示時の走査電極選択電位と信号電極に印加する電位の比を適当に選べば、非表示部印加電圧を表示部の非選択電圧より小さくできる。また、この方法によれば全画

面表示時に比較して部分表示時には駆動周波数、および走査電極選択電位がともに低減し、かつ、部分表示時には非表示部に対応する走査電極駆動回路は走査のための動作を停止できるので低電力化の効果が大きい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この方法には次のような欠点があった。すなわち、 N に比較して n が小さくなるほど、 $1/N$ デューティ駆動と $1/n$ デューティ駆動の走査電極選択電位の差が拡大する。したがって、1つのドライバICにより全画面表示と部分表示を切り換えて行うためには、全画面表示のみ行なう場合に比較して、ドライバICの動作電圧範囲を大幅に拡大しなければならず、ICの製造上困難だったり、またICのチップ面積が増大し高コスト化するなどの欠点があった。また、全画面表示と部分表示を切り換えるたびに、走査電極選択電位を調整しなければならなかったり、また n が変わると走査電極選択電位と信号電極に印加する電位との比も変えないといけないなどの煩雑さも有った。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述した従来の技術の課題に鑑み、本発明は、部分表示を全画面表示と同一の走査電極選択電位あるいは、全画面表示に近い走査電極選択電位で行い、かつ、部分表示時には全画面表示時より低消費電力とすることを目的とする。かかる目的を達成するために以下の手段を講じた。

【0008】方式1

N 本の走査電極 (N は2以上の整数) と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、第一のモードと第二のモードを持ち、第一のモードでは全ての走査電極に期間 τ の選択電位を1フレーム毎に L 回 (L は自然数) 印加し、選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、信号電極に信号電極と走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、第二のモードでは N 本の走査電極を n 本の走査電極 (n は $n < N$ なる整数) からなる第一の走査電極群と残りの ($N-n$) 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、また、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、第一の走査電極群の各走査電極には第一の期間に期間 τ の選択電位を1フレーム毎に L 回印加し、第一の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、第二の期間は常に非選択電位を保持し、第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、信号電極には第一の期間に信号電極と第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、第二の期間にあらかじめ決めた所定の電位を印加する。

【0009】方式1 (1)

方式1の液晶表示素子の駆動方法で、走査電極の選択電

位を第一のモードと第二のモードとで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧が第一のモードと第二のモードとで等しくなるように、第二のモードにおいて信号電極に第二の期間に印加する電位を決める。

【0010】方式1 (2)

方式1、または方式2の液晶表示素子の駆動方法で、第二のモードにおいて信号電極に第二の期間に印加する電位の極性を全体の半数またはほぼ半数の信号電極と残りの信号電極とで反転させる。

10 方式1 (3)

方式1、または方式2の液晶表示素子の駆動方法で、第二のモードにおいて信号電極に第二の期間に印加する電位の極性を隣り合う信号電極ごとに反転させる。

【0011】方式1 (4)

方式1の液晶表示素子の駆動方法で、第二のモードにおいて信号電極に第二の期間に印加する電位を走査電極の非選択電位とする。

方式2

N 本の走査電極 (N は2以上の整数) と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、第一のモードと第二のモードを持ち、第一のモードでは全ての走査電極に期間 τ の選択電位を1フレーム毎に L 回 (L は自然数) 印加し、選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、信号電極に信号電極と走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、第二のモードでは N 本の走査電極を n 本の走査電極 (n は $n < N$ なる整数) からなる第一の走査電極群と残りの ($N-n$) 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、また、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、第一の走査電極群の各走査電極には第一の期間に期間 τ の選択電位を1フレーム毎に L 回印加し、第一の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、第二の期間に $\alpha\tau$ の期間 ($0 < \alpha \leq 1$) の選択電位を1フレーム毎に L 回印加し、第二の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、信号電極には第一の期間に信号電極と第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、第二の期間に走査電極の非選択電位を印加する。

【0012】方式2 (1)

方式2の液晶表示素子の駆動方法で、走査電極の選択電位を第一のモードと第二のモードとで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧が第一のモードと第二のモードとで等しくなるように α の値を選ぶ。

方式2 (2)

方式2の液晶表示素子の駆動方法で、 $\alpha = 1$ とする。

【0013】方式3

N 本の走査電極 (N は2以上の整数) と複数の信号電極

とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、第一のモードと第二のモードを持ち、第一のモードでは全ての走査電極に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回 (L は自然数) 印加し、選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、信号電極に信号電極と走査電極との交点の画素の表示データに対応して決まる電位を印加し、第二のモードでは N 本の走査電極を n 本の走査電極 (n は $n < N$ なる整数) からなる第一の走査電極群と残りの ($N - n$) 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、また、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、第一の走査電極群の各走査電極には第一の期間に期間 $\beta \cdot \tau$ の選択電位 ($1 < \beta \leq 2$, $n < N/\beta$) を 1 フレーム毎に L 回印加し、第一の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、第二の期間は常に非選択電位を保持し、第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、信号電極には第一の期間に信号電極と第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、第二の期間に走査電極の非選択電位を印加する。

【0014】方式 3 (1)

方式 3 の液晶表示素子の駆動方法で、走査電極の選択電位を第一のモードと第二のモードとで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧が第一のモードと第二のモードとで等しくなるように β の値を選ぶことを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【0015】方式 3 (2)

方式 3 の液晶表示素子の駆動方法で、 $\beta = 2$ とする。本発明の液晶表示素子の駆動方法によれば、第一のモードで全画面表示をすることができ、第二のモードで部分表示をすることができ、また、本発明の部分表示方法では、部分表示時には非表示部に対応する走査電極駆動回路は走査のための動作を停止でき、また、部分表示時の第二の期間には信号電極駆動回路への表示データの転送や信号電極駆動回路での表示データから駆動出力への変換動作などが不要になり、さらに、非表示部への印加電圧を全画面表示時の非選択電圧より小さくできるので液晶表示素子の駆動回路の消費電力を低減することができる。

* 40 ぞれ、

$$VOFF = \{(VC - VS)^2 / N + (N - 1) \cdot VS^2 / N\}^{1/2} \quad \text{(数 1)}$$

$$VON = \{(VC + VS)^2 / N + (N - 1) \cdot VS^2 / N\}^{1/2} \quad \text{(数 2)}$$

次に、部分表示での各種駆動方法を説明する。

【0020】方式 1

図 6 に示すように、

・ 期間 $N \cdot \tau$ のフレーム周期を前半の期間 $n \cdot \tau$ の第一の期間と残りの期間 $(N - n) \cdot \tau$ の第二の期間に分ける。

・ 表示部の走査電極 (COM 1 ~ COM n) には、第一の期間に期間 τ の選択電位を順次時間をずらしながら

* 【0016】また、本発明の部分表示方法では、部分表示を全画面表示と同一の走査電極選択電位あるいは、全画面表示に近い走査電極選択電位で行うことができる。したがって、1 つのドライバ IC により全画面表示と部分表示を切り換えて行う場合でも、全画面表示のみ行なう場合に比較して、ドライバ IC の動作電圧範囲はほぼ同じで良く、IC のチップ面積の増大などの問題は発生しない。また、全画面表示と部分表示を切り換えても、走査電極選択電位の調整はほとんど必要ない。また、部分表示部のコモン電極本数 n が変わっても走査電極選択電位と信号電極に印加する電位の比や走査電極選択電位を変える必要はほとんどない。

【0017】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

(実施の形態 1) 全画面表示での駆動方法を図 4、および図 5 を参照して説明する。図 4 は全画面表示を線順次駆動 (1 ライン選択駆動) で行なう場合の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例である。走査電極の選択電位は $+VC$ または $-VC$ 、走査電極の非選択電位は 0 電位である。COM 1、COM 2、COM 3、… の順に時間をずらしながら期間 τ の走査電極選択電位を印加して行き、COM N まで印加し終わると 1 回の走査が完了する。1 回の走査に要する期間をフレーム周期と呼び、 $N \cdot \tau$ の長さとなる。

【0018】一方、信号電極には、走査電極選択電圧が印加されている走査電極上の画素を選択 (表示オン) する場合は信号電極選択電位を、非選択 (表示オフ) する場合は信号電極非選択電位を印加する。ここで、走査電極選択電位が $+VC$ の場合は信号電極非選択電位が $+VS$ 、信号電極選択電位が $-VS$ 、また、走査電極選択電位が $-VC$ の場合は信号電極非選択電位が $-VS$ 、信号電極選択電位が $+VS$ となる。液晶表示パネルの劣化防止のため 1 フレームごとに各駆動波形の極性を反転させる。

【0019】図 5 はこのときに走査電極と信号電極に印加される電位の差、すなわち表示画素に印加される電圧である。この表示画素への印加電圧の実効値を式で表わすと、非選択電圧 $VOFF$ および選択電圧 VON はそれ

印加する。選択電位の印加されていない期間は常に非選択電位を保持する。

【0021】・非表示部の走査電極 (COM $n + 1$ ~ COM N) は、フレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持する。・また、信号電極 (SEG 1 ~ SEG M) には、第一の期間にその信号電極と走査電極 (COM 1 ~ COM n) との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で全画面表示のときと同

様にして決まる電位を印加する。また、第二の期間にあらかじめ決めた所定の電位を印加する。

【0022】・全画面表示時と同様に、液晶表示パネルの劣化防止のため1フレームごとに各駆動波形の極性を反転させる。

方式1(1)

方式1で走査電極の選択電位を全画面表示時と部分表示時とで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧が全画面表示時と部分表示時とで等しくなるよう

に、部分表示時において信号電極に第二の期間に印加する電位を決める。そのためには、部分表示時において信

号電極に第二の期間に印加する電位を全画面表示時と同*

$$VOFF1 = \{(VC - VS)^2 / N + (N-1) \cdot VS^2 / N\}^{1/2}$$

(数3)

$$VON1 = \{(VC + VS)^2 / N + (N-1) \cdot VS^2 / N\}^{1/2}$$

(数4)

$$VN1 = VS$$

(数5)

方式1(2)

方式1(1)で部分表示時において複数の信号電極に第二の期間に印加する電位の極性を全体の半数またはほぼ半数の信号電極と残りの信号電極とで反転させる。例えば、全体の半数またはほぼ半数の信号電極には第二の期間中の全てにわたって信号電極非選択電位を印加し、残りの信号電極には第二の期間中の全てにわたって信号電極選択電位を印加する。これにより、液晶表示素子の充放電電流が相殺するので駆動回路の消費電力を低減できる。このときの表示部の非選択電圧、選択電圧、およびの非表示部の印加電圧の実効値は、方式1(1)と同一である。

【0024】方式1(3)

方式1(1)で部分表示時において複数の信号電極に第二の期間に印加する電位の極性を隣り合う信号電極ごと

に反転させる。例えば、奇数番目の信号電極には第二の※

$$VOFF2 = \{(VC - VS)^2 / N + (n-1) \cdot VS^2 / N\}^{1/2}$$

(数6)

$$VON2 = \{(VC + VS)^2 / N + (n-1) \cdot VS^2 / N\}^{1/2}$$

(数7)

$$VN2 = VS \cdot (n/N)^{1/2}$$

(数8)

N=240で、全画面表示時と部分表示時に共通にVC=1.8、1.2(V)、VS=1.17(V)の条件で、n=8、16、32、64、および120のときの各

電圧を計算し、全画面表示、方式1(1)、および方式☆

	n	8	16	32	64	120
全画面表示	V _{OFF} [V _{res}]	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	V _{ON} [V _{res}]	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
方式1(1)	V _{OFF1} [V _{res}]	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	V _{ON1} [V _{res}]	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
	V _{N1} [V _{res}]	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
方式1(4)	V _{OFF2} [V _{res}]	1.11	1.13	1.17	1.25	1.37
	V _{ON2} [V _{res}]	1.26	1.28	1.31	1.38	1.49
	V _{N2} [V _{res}]	0.21	0.30	0.43	0.60	0.83

【0027】方式1(1)は、nによらず、部分表示時の非選択電圧、選択電圧ともに全画面表示時と同じで、非表示部印加電圧は非選択電圧の約68%となる。したがって、部分表示時にも全画面表示時と同じコントラ

*じにすればよく、そのときに非表示部に想定する表示データは任意である。したがって、低電力化のためには、信号電極選択電位、または信号電極非選択電位を第二の期間中でなるべく電位の変化が少ないように選ぶのが望ましい。その一例として、図6に第二の期間中の全てにわたって信号電極非選択電位を印加する場合の信号電極駆動波形を示す。

【0023】このときに走査電極と信号電極に印加される電位の差、すなわち表示画素に印加される電圧を図7に示す。このときの表示部の非選択電圧、選択電圧、およびの非表示部の印加電圧の実効値をそれぞれVOFF1、VON1、およびVN1とすると、

※期間中の全てにわたって信号電極非選択電位を印加し、

偶数番目の信号電極には第二の期間中の全てにわたって信号電極選択電位を印加する。これにより、液晶表示素子の充放電電流が相殺するので駆動回路の消費電力を低減できる。このときの表示部の非選択電圧、選択電圧、およびの非表示部の印加電圧の実効値は、方式1(1)と同一である。

【0025】方式1(4)

方式1で部分表示時において信号電極に第二の期間に印加する電位を走査電極非選択電位とする。このときの走査電極駆動波形と信号電極駆動波形を図8に示す。また、このときの走査電極と信号電極に印加される電位の差、すなわち表示画素に印加される電圧を図9に示す。

このときの表示部の非選択電圧、選択電圧、およびの非表示部の印加電圧の実効値をそれぞれVOFF2、VO

N2、およびVN2とすると、

☆1(4)を比較すると、

【0026】

【表1】

ト比で表示ができ、しかも非表示部への印加電圧が全画面表示時より低減される。方式1(4)では、非表示部印加電圧が方式1(1)のときより小さくなるが、部分表示時の非選択電圧、および選択電圧が全画面表示時

より小さくなってしまふ。また、 n が小さくなるほど部分表示時の各電圧も小さくなる。したがって、 V_C 、 V_S を一定にしたままでは部分表示部の電圧が不足し、表示しなくなってしまうので、部分表示時には全画面表示時よりも V_C 、 V_S を大きくする必要がある。

【0028】以上のように、方式1(4)は非表示部印加電圧を方式1(1)のときより小さくできるという利点があるが、部分表示部に表示するためには V_C 、 V_S を全画面表示時より大きくしなければならないという欠点を有する。そこで、その欠点の改善を図ったのが以下の方式2、および方式3である。

方式2

図1に示すように、

・期間 $N \cdot \tau$ のフレーム周期を前半の期間 $n \cdot \tau$ の第一の期間と残りの期間 $(N-n) \cdot \tau$ の第二の期間に分ける。

【0029】・表示部の走査電極(COM 1~COM n)には、第一の期間に期間 τ の選択電位を順次時間をずらしながら印加し、第二の期間に期間 $\alpha \cdot \tau$ の選択電*

$$VOFF3 = \{(VC - VS)^2 / N + (n-1) \cdot VS^2 / N + \alpha \cdot VC^2 / N\}^{1/2} \quad (\text{数9})$$

$$VON3 = \{(VC + VS)^2 / N + (n-1) \cdot VS^2 / N + \alpha \cdot VC^2 / N\}^{1/2} \quad (\text{数10})$$

$$VN3 = VS \cdot (n/N)^{1/2} \quad (\text{数11})$$

方式2(1)

方式2で走査電極の選択電位を全画面表示時と部分表示時とで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧が全画面表示時と部分表示時とで等しくなるように※

$$\alpha = (N-n) \cdot (VS/VC)^2$$

$N = 240$ で、全画面表示時と部分表示時に共通に $V_C = 1.8, 1.2$ (V)、 $V_S = 1.17$ (V)の条件で、

$n = 8, 16, 32, 64$ 、および 120 のときの各電圧を計算し、全画面表示、方式1(1)、および方式★

	n	8	16	32	64	120
全画面表示	$VOFF[V_{rms}]$	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	$VON[V_{rms}]$	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
方式1(1)	$VNI[V_{rms}]$	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
方式2(1)	α	0.967	0.933	0.867	0.733	0.5
	$VOFF3[V_{rms}]$	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	$VON3[V_{rms}]$	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
	$VN3[V_{rms}]$	0.21	0.30	0.43	0.60	0.83

【0033】方式2(1)によれば、全画面表示時と同一の非選択電圧、および選択電圧を保ったまま、非表示部印加電圧を方式1(1)よりも低減することができる。 n が小さいほど非表示部印加電圧の低減効果が大きく、例えば $n = 8$ の場合、方式2(1)の非表示部印加電圧は全画面表示時の非選択電圧の約13%となる。また $n = 8$ の場合、方式2(1)の非表示部印加電圧は方式1(1)の非表示部印加電圧の約18%となる。

【0034】ここで、図1では期間 α の選択電位をCOM 1からCOM n までの走査電極に、同一の位相で印加しているが、第二の期間内であれば位相は任意に選べる。例えば走査電極ごとに異なる位相にしてもよく、そのときの印加電圧は同一の位相のときと変わらない。

*位($0 < \alpha \leq 1$)を印加する。選択電位の印加されていない期間は常に非選択電位を保持する。

・非表示部の走査電極(COM $n+1$ ~COM N)は、フレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持する。

【0030】・また、信号電極(SEG 1~SEG M)には、第一の期間にその信号電極と走査電極(COM 1~COM n)との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で全画面表示のときと同様にして決まる電位を印加する。また、第二の期間に走査電極非選択電位を印加する。

・全画面表示時と同様に、液晶表示パネルの劣化防止のため1フレームごとに各駆動波形の極性を反転させる。

【0031】このとき、走査電極と信号電極に印加される電位の差、すなわち表示画素に印加される電圧を図10に示す。表示部の非選択電圧、選択電圧、および非表示部の印加電圧の実効値をそれぞれ $VOFF3$ 、 $VON3$ 、および $VN3$ とすると、

※ α の値を決める。部分表示時の V_C と全画面表示時の V_C を同じ値に、かつ部分表示時の V_S と全画面表示時の V_S を同じ値にしたときに、選択電圧を等しくするための条件は、 $VON3 = VON$ より

$$(\text{数12})$$

★2(1)を比較すると、

【0032】

【表2】

方式2(2)

方式2(1)で、部分表示時と全画面表示時とで V_C および V_S を同じ電圧とし、かつ選択電圧も同一にするための α の値は表2のように整数ではない。したがって、表示タイミングを作るための基本クロックを全画面表示時より高周波数にしなければならず、その部分での電力増加が伴うのと、表示タイミングを作るための分周回路の構成が若干複雑になるという欠点がある。

【0035】そこで、上記の欠点を改善するために、方式2(2)では、方式2において、 $\alpha = 1$ に固定する。 $\alpha = 1$ に固定すると、走査電極に印加する選択電位の期間は全て等しく τ になるので、全画面表示時より高周波数の表示タイミングは不要である。 $N = 240$ で、全画面

面表示時と部分表示時に共通に $VC = 18.12$

*比較すると、

(V)、 $VS = 1.17$ (V) の条件で、 $n = 8, 1$

【0036】

6、32、64、および120のときの各電圧を計算

【表3】

し、全画面表示、方式1(1)、および方式2(2)を*

	n	8	16	32	64	120
全画面表示	$V_{OFF}(V_{rms})$	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	$V_{ON}(V_{rms})$	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
方式1(1)	$V_{N1}(V_{rms})$	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
方式2(2)	α	1	1	1	1	1
	$V_{OFF3}(V_{rms})$	1.61	1.63	1.66	1.71	1.81
	$V_{ON3}(V_{rms})$	1.72	1.73	1.76	1.81	1.91
	$V_{N3}(V_{rms})$	0.21	0.30	0.43	0.60	0.83

【0037】方式2(2)の場合、非表示部印加電圧は方式2(1)と同じで、部分表示時の選択電圧、非選択電圧ともに全画面表示時より若干大きくなる。ただし、 $n \leq 8$ のときは、部分表示時の選択電圧、非選択電圧ともに全画面表示時とほぼ同じ電圧となるので、 VC 、 VS は全画面表示時のままでも部分表示時の表示部の表示が可能である。

【0038】 n が増えるにしたがって、部分表示時の選択電圧、非選択電圧ともに高くなるので、表示が濃くなり過ぎた場合は、 VC および VS を下げるように電圧調整する必要がある。ただし、この電圧調整幅は通常表示時に $1/N$ デューティ駆動をしていたものを、部分表示時に $1/n$ デューティ駆動に切り換える方法に比較してかなり小さいので、ドライバICの駆動電圧範囲は問題にならない。

【0039】方式3

図11に示すように、

・期間 $N \cdot \tau$ のフレーム周期を前半の期間 $n \cdot \beta \cdot \tau$ の第一の期間($1 < \beta \leq 2$ 、 $n < N/\beta$)と残りの期間($N - n \cdot \beta$) $\cdot \tau$ の第二の期間に分ける。

※ $N4$ 、および V_{N4} とすると、

$$V_{OFF4} = \{ \beta \cdot (VC - VS)^2 / N + \beta \cdot (n-1) \cdot VS^2 / N \}^{1/2} \quad (\text{数} 13)$$

$$V_{ON4} = \{ \beta \cdot (VC + VS)^2 / N + \beta \cdot (n-1) \cdot VS^2 / N \}^{1/2} \quad (\text{数} 14)$$

$$V_{N4} = VS \cdot (\beta \cdot n / N)^{1/2} \quad (\text{数} 15)$$

方式3(1)

方式3で走査電極の選択電位を全画面表示時と部分表示時とで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧が全画面表示時と部分表示時とで等しくなるように★

$$\beta = \{ (VC + VS)^2 + (N-1) \cdot VS^2 \} / \{ (VC + VS)^2 + (n-1) \cdot VS^2 \} \quad (\text{数} 16)$$

$N = 240$ で、全画面表示時と部分表示時に共通に $VC = 18.12$ (V)、 $VS = 1.17$ (V) の条件で、

$n = 8, 16, 32, 64$ 、および120のときの各

電圧を計算し、全画面表示、方式1(1)、および方式

※・表示部の走査電極(COM 1~COM n)には、第一の期間に期間 $\beta \cdot \tau$ の選択電位を順次時間をずらしながら印加する。選択電位の印加されていない期間は常に非選択電位を保持する。

【0040】・非表示部の走査電極(COM $n+1$ ~COM N)は、フレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持する。

・また、信号電極(SEG 1~SEG M)には、第一の期間にその信号電極と走査電極(COM 1~COM n)との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で全画面表示のときと同様にして決まる電位を印加する。また、第二の期間に走査電極非選択電位を印加する。

【0041】・全画面表示時と同様に、液晶表示パネルの劣化防止のため1フレームごとに各駆動波形の極性を反転させる。このとき、走査電極と信号電極に印加される電位の差、すなわち表示画素に印加される電圧を図12に示す。表示部の非選択電圧、選択電圧、およびの非表示部の印加電圧の実効値をそれぞれ V_{OFF4} 、 V_{ON4} とすると、

★ β の値を決める。部分表示時の VC と全画面表示時の VC を同じ値に、かつ部分表示時の VS と全画面表示時の VS を同じ値にしたときに、選択電圧を等しくするための条件は、 $V_{ON4} = V_{ON}$ より

3(1)を比較すると、

【0042】

【表4】

	n	8	16	32	64	120
全画面表示	$V_{OFF}(V_{rms})$	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	$V_{ON}(V_{rms})$	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
方式1(1)	$V_{N1}(V_{rms})$	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
方式3(1)	β	1.83	1.78	1.69	1.53	1.31
	$V_{OFF4}(V_{rms})$	1.51	1.51	1.52	1.54	1.57
	$V_{ON4}(V_{rms})$	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
	$V_{N4}(V_{rms})$	0.29	0.40	0.55	0.75	0.96

【0043】方式3(1)によれば、全画面表示時と同一の選択電圧を保ったまま、部分表示時の非選択電圧、および非表示部の印加電圧を方式1(1)よりも低減することができる。nが小さいほど非表示部の印加電圧低減効果が大きく、例えばn=8の場合、方式3(1)の非表示部印加電圧は全画面表示時の非選択電圧の約18%、方式3(1)の非選択電圧は全画面表示時の非選択電圧の約94%となる。また、方式3(1)の非表示部印加電圧は方式1(1)の非表示部印加電圧の約25%となる。

【0044】同一のnについて方式2(1)と方式3(1)を比較すると、非表示部の印加電圧は方式3(1)より方式2(1)の方が低い。一方、表示部の非選択電圧は方式2(1)より方式3(1)の方が低い。すなわち方式2(1)より方式3(1)の方が表示部の駆動マージンが大きい。以上のように、方式2(1)、または方式3(1)によれば、VC、VSを一定にしたまま、部分表示時でも、全画面表示時と同じ選択電圧を表示部に印加でき、かつ、非表示部の印加電圧は方式1(1)より小さくすることができる。

* 20 【表5】

	n	8	16	32	64	120
全画面表示	V _{OFF} [V _{rms}]	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	V _{ON} [V _{rms}]	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
方式1(1)	V _{M1} [V _{rms}]	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
	β	2	2	2	2	2
方式3(2)	V _{OFF4} [V _{rms}]	1.57	1.60	1.66	1.76	1.94
	V _{ON4} [V _{rms}]	1.78	1.81	1.86	1.95	2.11
	V _{M4} [V _{rms}]	0.30	0.43	0.60	0.86	1.17

【0048】方式3(2)の場合、部分表示時の選択電圧、非選択電圧、および非表示部印加電圧の全てが方式3(1)より大きくなる。ただし、n ≤ 16のときは、非選択電圧が全画面表示時より小さく、選択電圧が全画面表示時より大きいので、VC、VSは全画面表示時のままでも表示部の表示が可能である。また、例えばn=8の場合、方式3(2)の非表示部印加電圧は全画面表示時の非選択電圧の約19%、方式3(2)の非表示部印加電圧は方式1(1)の非表示部印加電圧の約26%となる。nが増えるにしたがって、部分表示時の選択電圧、非選択電圧ともに高くなるので、表示が濃くなり過ぎた場合は、VCおよびVSを下げるように電圧調整する必要がある。ただし、この電圧調整幅は通常表示時に1/Nデューティ駆動をしていたものを、部分表示時に1/nデューティ駆動に切り換える方法に比較してかなり小さいので、ドライバICの駆動電圧範囲は問題にならない。

【0049】(実施の形態2) 実施例1では、本発明を全画面表示が線順次駆動の場合に適用した例について説明したが、本発明は線順次駆動に限定されるわけではなく、全画面表示が複数ライン同時選択駆動(MLA駆動)の場合にも適用可能である。部分表示での駆動方法は全画面表示がMLA駆動の場合でも実施例1の各種方

* 【0045】方式3(2)

方式3(1)で、部分表示時と全画面表示時とでVCおよびVSを同じ電圧とし、かつ選択電圧も同一にするためのβの値は表4のように整数ではない。したがって、表示タイミングを作るための基本クロックを全画面表示時より高周波数にしなけられず、その部分での電力増加に伴うのと、表示タイミングを作るための分周回路の構成が若干複雑になるという欠点がある。

【0046】そこで、上記の欠点を改善するために、方式3(2)では、方式3において、β=2に固定する。β=2に固定すると、走査電極に印加する選択電位の期間は全て等しく2・τになるので、表示タイミングの周波数を全画面表示時の1/2に低減できる。N=240で、全画面表示時と部分表示時に共通にVC=18.12(V)、VS=1.17(V)の条件で、n=8、16、32、64、および120のときの各電圧を計算し、全画面表示、方式1(1)、および方式3(2)を比較すると、

【0047】

式と類似なので、以下全画面表示がMLA駆動の場合の実施例として、実施例1の方式1および方式3に対応する例のみを説明する。

【0050】図13は全画面表示を2ラインMLA駆動で行なう場合の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例である。走査電極の選択電位は+VCまたは-V_C、走査電極の非選択電位は0電位である。COM1とCOM2、COM3とCOM4、…の順に2本の走査線の組ごとに時間をずらしながら期間τの走査電極選択電位の組を2回ずつ印加して行き、COM N-1とCOM Nの組まで印加し終わると1回の走査が完了する。1回の走査に要する期間をフレーム周期と呼び、N・τの長さとなる。液晶表示パネルの劣化防止のため1フレームごとに各駆動波形の極性を反転させる。ここで、期間τの走査電極選択電位の組の2回の印加は連続している必要はなく、期間τの走査電極選択電位の組をフレーム周期中に分散させても良いことは一般に知られている。以下では簡単化のため分散させない場合についてのみ説明する。

【0051】信号電極には、走査電極選択電圧が印加されている走査電極上の画素の表示データと走査電極選択電位との対応から表6のように決まる電位を印加する。なお表6において同時に選択電位を印加する2本の走査

電極の選択電位の組を(C0、C1)とし、+1は+VC、-1は-VCに対応するものとする。また、その走査電極上の画素の表示データを(D0、D1)とし、+1は表示オフ、-1は表示オンに対応するものとする。また、そのときの信号電極への印加電位をSとし、*

*+1は+VS、0は0電位、-1は-VSに対応するものとする。

【0052】

【表6】

C0	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1
C1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
D0	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
D1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1
S	-1	0	0	+1	0	-1	+1	0	0	+1	-1	0	+1	0	0	-1

【0053】液晶表示パネルの劣化防止のため1フレームごとに各駆動波形の極性を反転させる。図14はこのときに走査電極と信号電極に印加される電位の差、すなわち

$$VOFF* = \{(VC-VS)^2/N + (N/2-1) \cdot VS^2/N + VC^2/N\}^{1/2} \quad (\text{数} 17)$$

$$VON* = \{(VC+VS)^2/N + (N/2-1) \cdot VS^2/N + VC^2/N\}^{1/2} \quad (\text{数} 18)$$

次に、部分表示での各種駆動方法を説明する。

【0054】方式1*

図15に示すように、

・期間N・τのフレーム周期を前半の期間n・τの第一の期間と残りの期間(N-n)・τの第二の期間に分ける。

・表示部の走査電極(COM1~COMn)には、第一の期間に2本の走査線の組ごとに時間をずらしながら期間τの選択電位を2回ずつ印加する。選択電位の印加されていない期間は常に非選択電位を保持する。

【0055】・非表示部の走査電極(COMn+1~COMN)は、フレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持する。

・また、信号電極(SEG1~SEGM)には、第一の期間にその信号電極と走査電極(COM1~COMn)との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で全画面表示のときと同様に決まる電位を印加する。また、第二の期間にあらかじめ決めた所定の電位を印加する。

【0056】・全画面表示時と同様に、液晶表示パネルの劣化防止のため1フレームごとに各駆動波形の極性を反転させる。

方式1* (1)

方式1*で走査電極の選択電位を全画面表示時と部分表示時とで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧は、

$$VOFF1* = \{(VC-VS)^2/N + (N/2-1) \cdot VS^2/N + VC^2/N\}^{1/2} \quad (\text{数} 19)$$

$$VON1* = \{(VC+VS)^2/N + (N/2-1) \cdot VS^2/N + VC^2/N\}^{1/2} \quad (\text{数} 20)$$

$$VN1* = VS/2^{1/2} \quad (\text{数} 21)$$

方式1* (2)

方式1* (1)で部分表示時において複数の信号電極に第二の期間に印加する電位の極性を全体の半数またはほぼ半数の信号電極と残りの信号電極とで反転させる。これにより、液晶表示素子の充放電電流が相殺するので駆動回路の消費電力を低減できる。このときの表示部の非選択電圧、選択電圧、およびの非表示部の印加電圧の実効値は、

※わち表示画素に印加される電圧である。この表示画素への印加電圧の実効値を式で表わすと、非選択電圧VOFF*および選択電圧VON*はそれぞれ、

★効電圧が全画面表示時と部分表示時とで等しくなるように、部分表示時において信号電極に第二の期間に印加する電位を決める。そのためには、部分表示時において信号電極に第二の期間に印加する電位を全画面表示時と同じにすればよく、そのときに非表示部に想定する表示データは任意である。図15に第二の期間中に印加する電位を非表示部に全オフ表示を想定して決めた場合の信号電極駆動波形を示す。また、このときに走査電極と信号電極に印加される電位の差、すなわち表示画素に印加される電圧を図16に示す。

【0057】ここで、部分表示時において信号電極に第二の期間に印加する電位は、実効電圧を変えなければ自由に決められるので、低電力化のためには、部分表示時において信号電極に第二の期間に印加する電位をなるべく電位の変化が少ないように選ぶのが望ましい。その一例として、図17に第二の期間の前半の1/2の期間に+VC、後半の1/2の期間に0電位を印加する場合の信号電極駆動波形を示す。また、第二の期間の開始時と終了時に印加電位が0電位となるように図18のように電位を設定してもよい。第一の期間との境目の電位差が最大VCに抑えられるので、表示部の表示データの影響を少なくできる。

【0058】このときの表示部の非選択電圧、選択電圧、およびの非表示部の印加電圧の実効値をそれぞれVOFF1*、VON1*、およびVN1*とすると、

効値は、方式1* (1)と同一である。

【0059】方式1* (3)

方式1* (1)で部分表示時において複数の信号電極に第二の期間に印加する電位の極性を隣り合う信号電極ごとに反転させる。これにより、液晶表示素子の充放電電流が相殺するので駆動回路の消費電力を低減できる。このときの表示部の非選択電圧、選択電圧、およびの非表示部の印加電圧の実効値は、

示部の印加電圧の実効値は、方式 1 * (1) と同一である。

【0060】N=240 で、全画面表示時と部分表示時に共通に VC=12.81 (V)、VS=1.65

(V) の条件で、n=8、16、32、64、および *

	n	8	16	32	64	120
全画面表示	V _{OFF4} [V _{rms}]	1.80	1.60	1.60	1.60	1.60
	V _{ON4} [V _{rms}]	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
方式 1*(1)	V _{OFF1} [V _{rms}]	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	V _{ON1} [V _{rms}]	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
	V _{N1} [V _{rms}]	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17

【0062】方式 1 * (1) は、n によらず、部分表示時の非選択電圧、選択電圧ともに全画面表示時と同じで、非表示部印加電圧は非選択電圧の約 68% となる。したがって、部分表示時にも全画面表示時と同じコントラスト比で表示ができ、しかも非表示部への印加電圧が全画面表示時より低減される。

方式 3 *

図 19 に示すように、

・期間 N・τ のフレーム周期を前半の期間 n・β・τ の第一の期間 (1<β≤2、n<N/β) と残りの期間 (N-n・β)・τ の第二の期間に分ける。

【0063】・表示部の走査電極 (COM 1~COM n) には、第一の期間に 2 本の走査線の組ごとに時間をずらしながら期間 β・τ の選択電位を 2 回ずつ印加する。選択電位の印加されていない期間は常に非選択電位を保持する。

※ ON4*、および VN4* とすると、

$$V_{OFF4*} = \{ \beta \cdot (VC - VS)^2 / N + \beta \cdot (n/2 - 1) \cdot VS^2 / N + \beta \cdot VC^2 / N \}^{1/2} \quad (\text{数 } 2.2)$$

$$V_{ON4*} = \{ \beta \cdot (VC + VS)^2 / N + \beta \cdot (n/2 - 1) \cdot VS^2 / N + \beta \cdot VC^2 / N \}^{1/2} \quad (\text{数 } 2.3)$$

$$V_{N4*} = VS \cdot \{ \beta \cdot n / (2N) \}^{1/2} \quad (\text{数 } 2.4)$$

方式 3 * (1)

方式 3 * で走査電極の選択電位を全画面表示時と部分表示時とで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧が全画面表示時と部分表示時とで等しくなるよう ☆

$$\beta = \{ (VC + VS)^2 + (N/2 - 1) \cdot VS^2 + VC^2 \} / \{ (VC + VS)^2 + (n/2 - 1) \cdot VS^2 + VC^2 \} \quad (\text{数 } 2.5)$$

N=240 で、全画面表示時と部分表示時に共通に VC=12.81 (V)、VS=1.65 (V) の条件で、

n=8、16、32、64、および 120 のときの各電圧を計算し、全画面表示、方式 1 * (1)、および方 ☆

	n	8	16	32	64	120
全画面表示	V _{OFF4} [V _{rms}]	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	V _{ON4} [V _{rms}]	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
方式 1*(1)	V _{N1} [V _{rms}]	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
	β	1.83	1.78	1.69	1.53	1.31
方式 3*(1)	V _{OFF4} [V _{rms}]	1.51	1.51	1.52	1.54	1.57
	V _{ON4} [V _{rms}]	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
	V _{N4} [V _{rms}]	0.28	0.40	0.55	0.75	0.95

【0067】表 8 と表 4 とを比較すれば明らかなように、n と各種電圧値の対応関係は全く同じである。したがって、方式 3 (1) と同様に方式 3 * (1) によれば、VC、VS を一定にしたまま、かつ全画面表示時

* 120 のときの各電圧を計算し、全画面表示と方式 1 * (1) を比較すると、

【0061】

【表 7】

※・非表示部の走査電極 (COM n+1~COM N)

は、フレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持する。

【0064】・また、信号電極 (SEG 1~SEG M) には、第一の期間にその信号電極と走査電極 (COM 1~COM n) との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応から表 6 のように決まる電位を印加する。また、第二の期間に走査電極非選択電位を印加する。

・全画面表示時と同様に、液晶表示パネルの劣化防止のため 1 フレームごとに各駆動波形の極性を反転させる。

【0065】このとき、走査電極と信号電極に印加される電位の差、すなわち表示画素に印加される電圧を図 20 に示す。表示部の非選択電圧、選択電圧、および非表示部の印加電圧の実効値をそれぞれ V_{OFF4} *、V

☆に β の値を決める。部分表示時の VC と全画面表示時の VC を同じ値に、かつ部分表示時の VS と全画面表示時の VS を同じ値にしたときに、選択電圧を等しくするための条件は、V_{ON4} * = V_{ON} * より

☆式 3 * (1) を比較すると、

【0066】

【表 8】

と同一の選択電圧を保ったまま、例えば n=8 の場合、方式 3 * (1) の非表示部印加電圧は全画面表示時の非選択電圧の約 18%、方式 3 * (1) の非選択電圧は全画面表示時の非選択電圧の約 94% に低減できる。ま

た、方式 3 * (1) の非表示部印加電圧は方式 1 *

(1) の非表示部印加電圧の約 25% となる。

【0068】方式 3 * (2)

方式 3 * (1) で、部分表示時と全面面表示時とで VC および VS を同じ電圧とし、かつ選択電圧も同一にするための β の値は表 8 のように整数ではない。したがって、表示タイミングを作るための基本クロックを全面面表示時より高周波数にしなければならず、その部分での電力増加が伴うのと、表示タイミングを作るための分周回路の構成が若干複雑になるという欠点がある。

【0069】そこで、上記の欠点を改善するために、方 *

	n	8	16	32	64	120
全面面表示	V _{OFF} [V _{VS}]	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	V _{ON} [V _{VS}]	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
方式 1*(1)	V _W [V _{VS}]	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
方式 3*(2)	β	2	2	2	2	2
	V _{OFF} [V _{VS}]	1.57	1.60	1.66	1.78	1.94
	V _{ON} [V _{VS}]	1.78	1.81	1.88	1.95	2.11
	V _W [V _{VS}]	0.30	0.43	0.60	0.85	1.17

【0071】表 9 と表 5 とを比較すれば明らかなように、n と各種電圧値の対応関係は全く同じである。したがって、方式 3 (2) と同様に方式 3 * (2) の場合、n ≤ 16 のときは、非選択電圧が全面面表示時より小さく、選択電圧が全面面表示時より大きいので、VC、VS は全面面表示時のままでも表示部の表示が可能である。また、例えば n = 8 の場合、方式 3 * (2) の非表示部印加電圧は全面面表示時の非選択電圧の約 19%、方式 3 * (2) の非表示部印加電圧は方式 1 * (1) の非表示部印加電圧の約 26% となる。

【0072】n が増えるにしたがって、部分表示時の選択電圧、非選択電圧ともに高くなるので、表示が濃くなり過ぎた場合は、VC および VS を下げるように電圧調整する必要がある。ただし、この電圧調整幅は通常表示時に 1/N デューティ駆動をしていたものを、部分表示時に 1/n デューティ駆動に切り換える方法に比較してかなり小さいので、ドライバ IC の駆動電圧範囲は問題にならない。

【0073】以上、2 ライン MLA 駆動について説明したが、2 ラインを超える本数の MLA に関しても同様にして本発明が適用できる。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、部分表示時には非表示部に対応する走査電極駆動回路は走査のための動作を停止でき、また、部分表示時の第二の期間には信号電極駆動回路への表示データの転送や信号電極駆動回路での表示データから駆動出力への変換動作などが不要になり、さらに、非表示部への印加電圧を全面面表示時の非選択電圧より小さくできるので液晶表示素子の駆動回路の消費電力を低減することができるという優れた効果を有する。

【0075】また、本発明の部分表示方法では、部分表

* 式 3 * (2) では、方式 3 * において、 $\beta = 2$ に固定する。 $\beta = 2$ に固定すると、走査電極に印加する選択電位の期間は全て等しく $2 \cdot \tau$ になるので、表示タイミングの周波数を全面面表示時の 1/2 に低減できる。N = 240 で、全面面表示時と部分表示時に共通に VC = 12.81 (V)、VS = 1.65 (V) の条件で、n = 8、16、32、64、および 120 のときの各電圧を計算し、全面面表示と方式 3 * (2) を比較すると、

【0070】

10 【表 9】

示を全面面表示と同一の走査電極選択電位あるいは、全面面表示に近い走査電極選択電位で行うことができる。したがって、1 つのドライバ IC により全面面表示と部分表示を切り換えて行う場合でも、全面面表示のみ行なう場合に比較して、ドライバ IC の動作電圧範囲はほぼ同じで良く、IC のチップ面積の増大などは伴わない。また、全面面表示と部分表示を切り換えても、走査電極選択電位の調整はほとんど必要ない。また n が変わっても走査電極選択電位と信号電極の電位の比や走査電極選択電位を変える必要はほとんどないなどの優れた効果を有する。

30 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる部分表示時の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例を示す図である。

【図 2】液晶表示パネルの電極の配置と全面面表示の一例を示す図である。

【図 3】本発明にかかる部分表示の一例を示す図である。

【図 4】全面面表示を線順次駆動で行なう場合の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例を示す図である。

【図 5】図 4 のときに表示画素に印加される電圧を示す図である。

【図 6】本発明にかかる部分表示時の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例を示す図である。

【図 7】図 6 のときに表示画素に印加される電圧を示す図である。

【図 8】本発明にかかる部分表示時の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例を示す図である。

【図 9】図 8 のときに表示画素に印加される電圧を示す図である。

【図 10】図 1 のときに表示画素に印加される電圧を示す図である。

【図 1 1】本発明にかかる部分表示時の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例を示す図である。

【図 1 2】図 1 1 のときに表示画素に印加される電圧を示す図である。

【図 1 3】全画面表示を 2 ライン同時選択駆動で行なう場合の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例を示す図である。

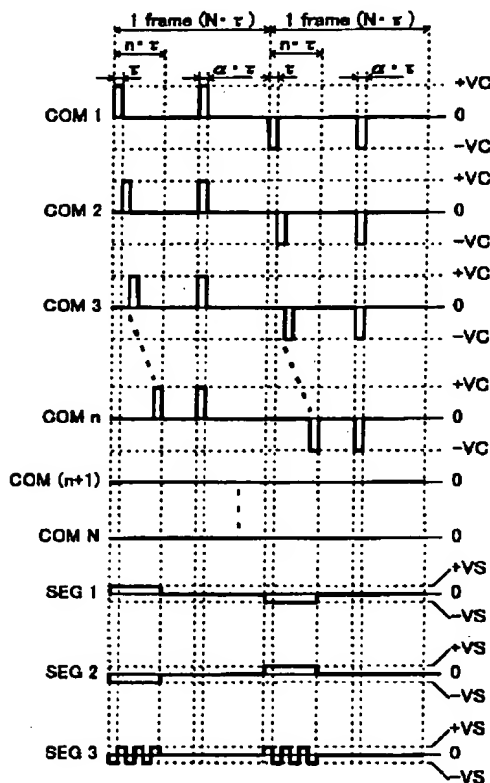
【図 1 4】図 1 3 のときに表示画素に印加される電圧を示す図である。

【図 1 5】本発明にかかる部分表示時の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例を示す図である。

【図 1 6】図 1 5 のときに表示画素に印加される電圧を示す図である。

【図 1 7】本発明にかかる部分表示時の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例を示す図である。

【図 1】



【図 1 8】本発明にかかる部分表示時の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例を示す図である。

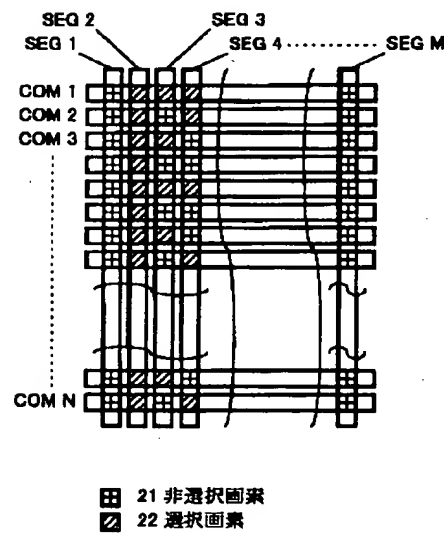
【図 1 9】本発明にかかる部分表示時の走査電極駆動波形と信号電極駆動波形の一例を示す図である。

【図 2 0】図 1 9 のときに表示画素に印加される電圧を示す図である。

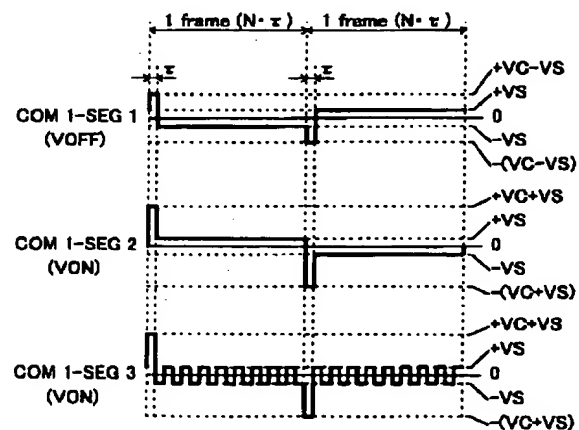
【符号の説明】

- 2 1 非選択画素
- 2 2 選択画素
- 3 1 表示部
- 3 2 非表示部
- 3 3 表示部の非選択画素
- 3 4 表示部の選択画素
- 3 5 非表示部の画素

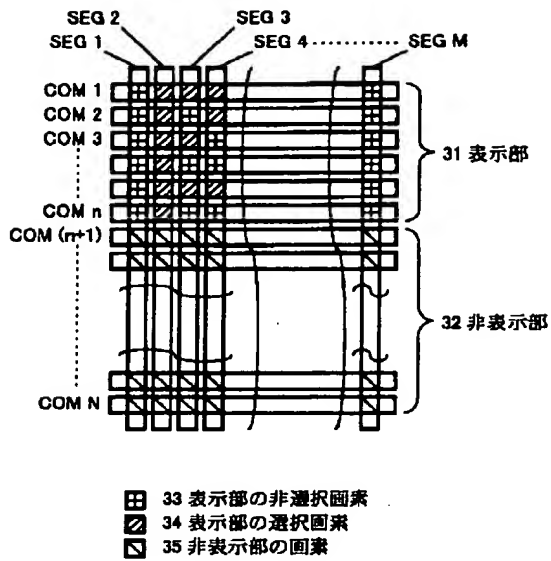
【図 2】



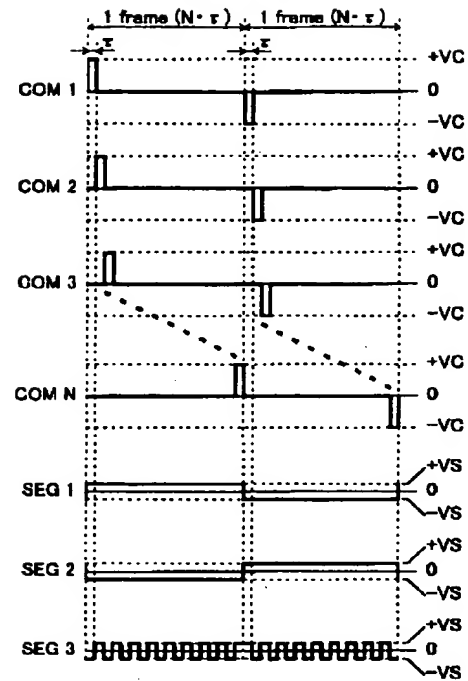
【図 5】



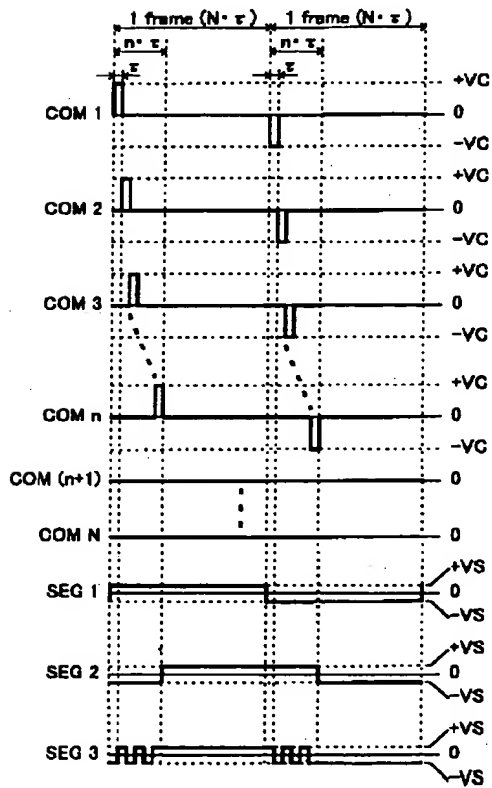
【図 3】



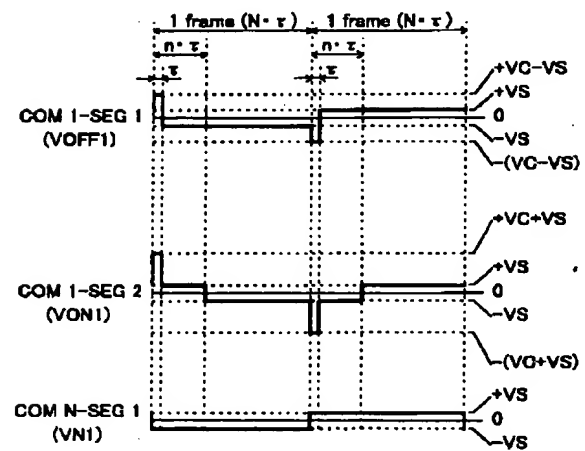
【図 4】



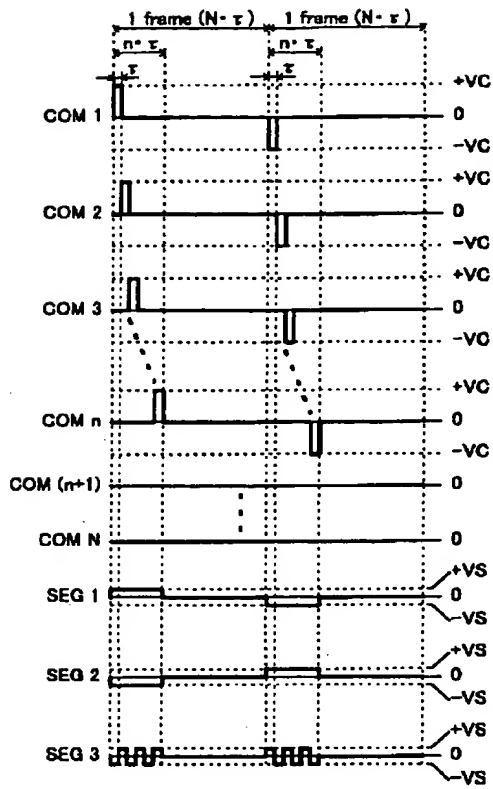
【図 6】



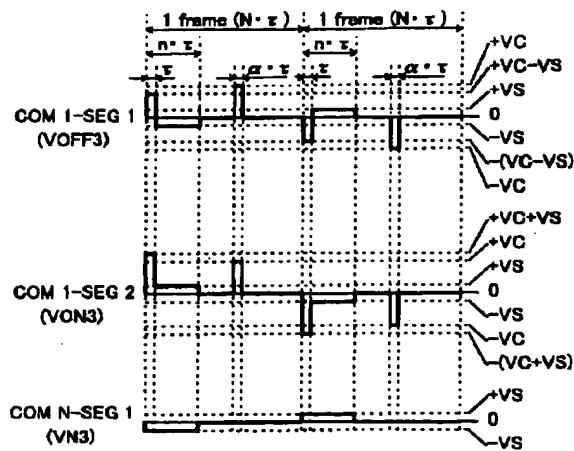
【図 7】



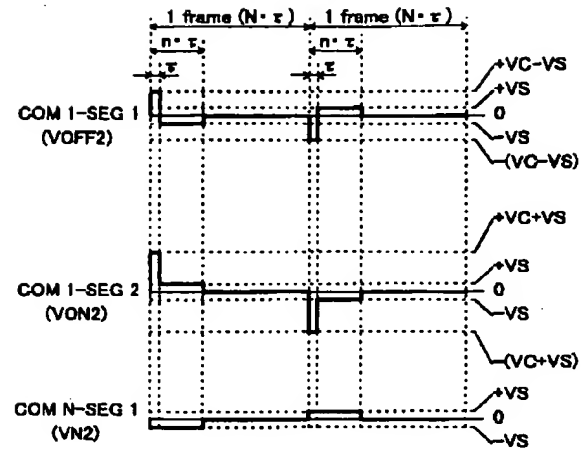
【図 8】



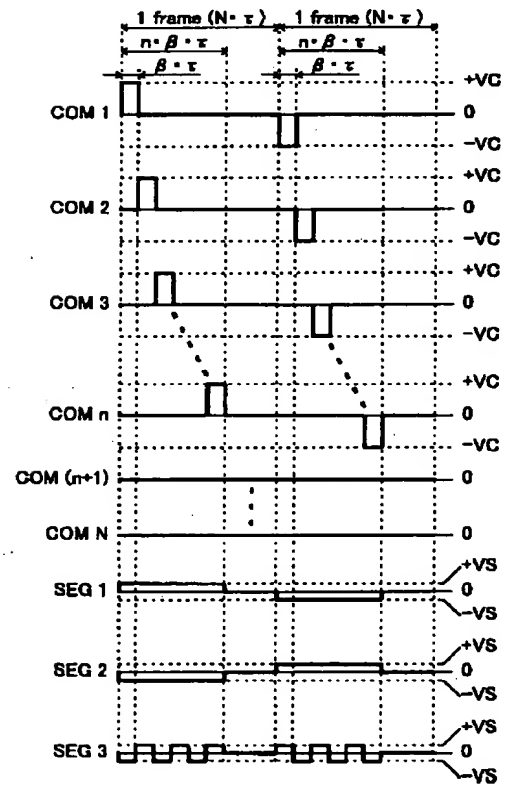
【図 10】



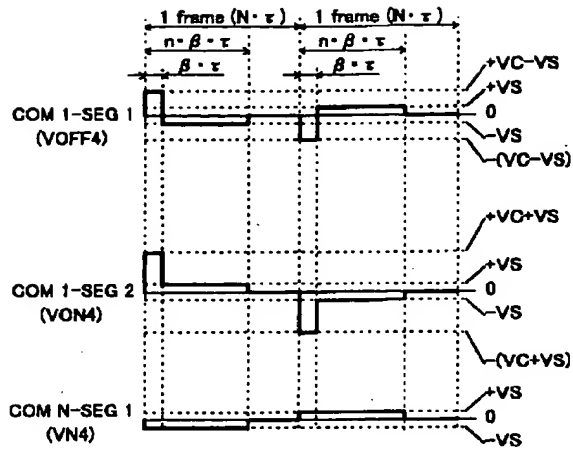
【図 9】



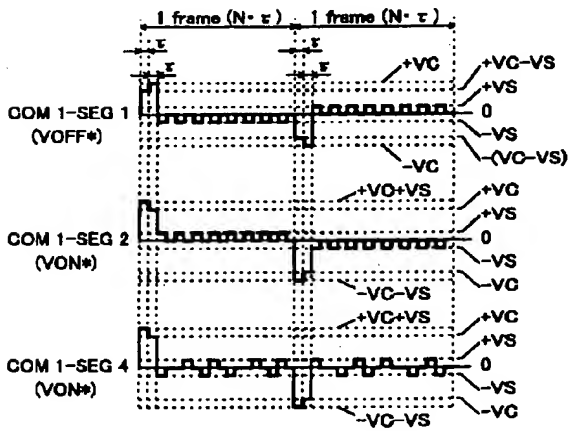
【図 11】



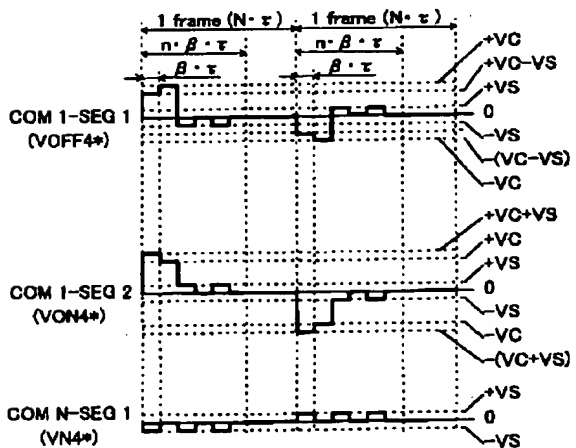
【図 12】



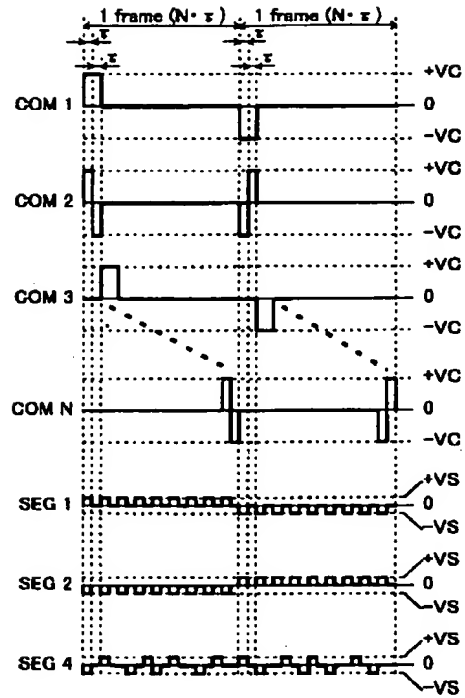
【図 14】



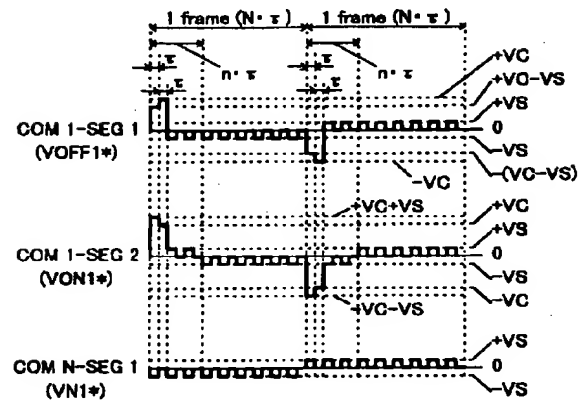
【図 20】



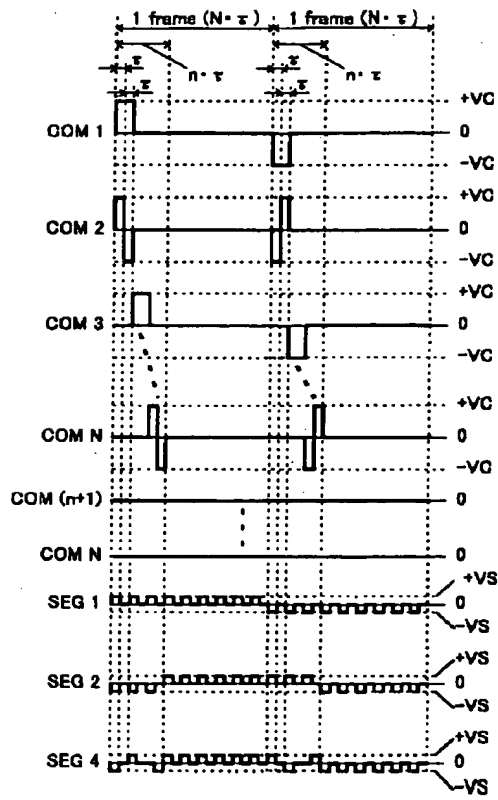
【図 13】



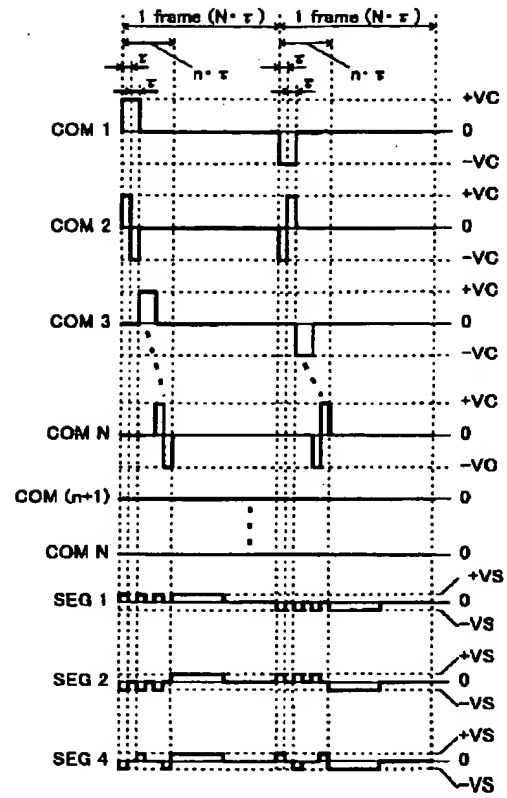
【図 16】



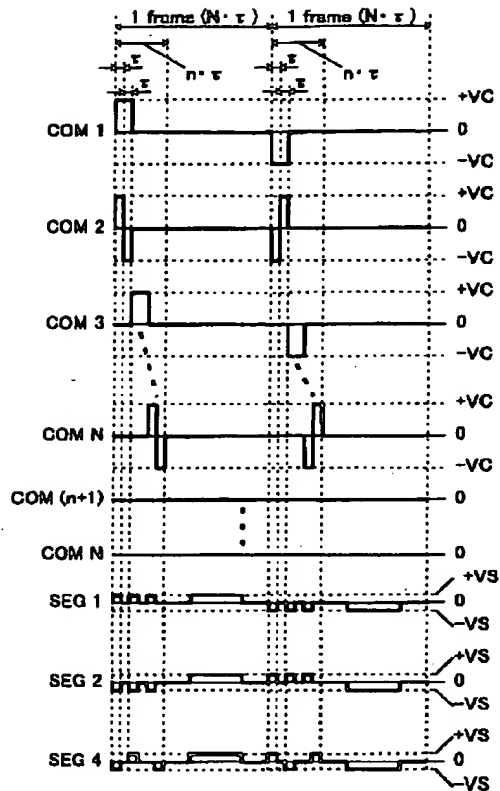
【図 15】



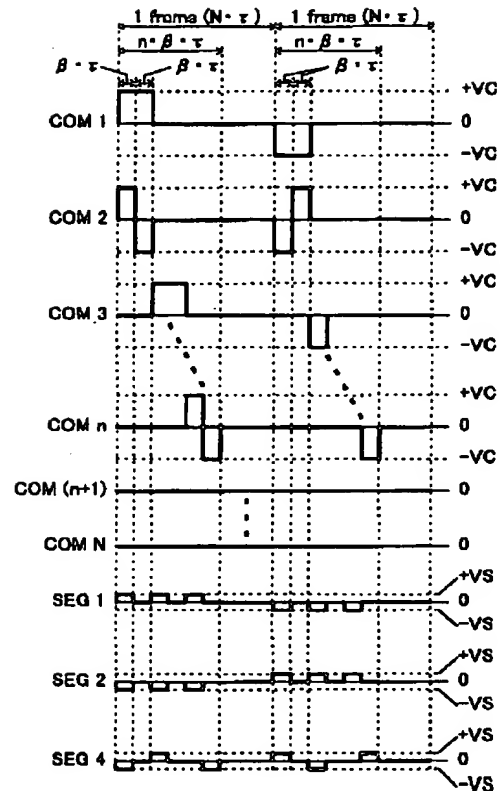
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 2 月 15 日（1999. 2. 15）

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 N 本の走査電極、ただし N は 2 以上の整数、と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、
第一のモードと第二のモードを有し、
前記第一のモードで、全ての走査電極に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回、ただし L は自然数、印加し、前記選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、
前記信号電極に前記信号電極と前記走査電極との交点の画素の表示データと前記走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、
前記第二のモードで、前記 N 本の走査電極を n 本の走査

電極、ただし n は $n < N$ なる整数、からなる第一の走査電極群と他の $(N - n)$ 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、かつ、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、前記第一の走査電極群の各走査電極には第一の期間に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回印加し、前記第一の期間に前記選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、前記第二の期間は、常に非選択電位を保持し、

前記第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、

前記信号電極には前記第一の期間に前記信号電極と前記第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと前記走査電極の前記選択電位との対応で決まる電位を印加し、前記第二の期間にあらかじめ決めた電位を印加することを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記走査電極の前記選択電位を前記第一のモードと前記第二のモードとで同じ値にしたときに、前記選択画素に印加される実効電圧が前記第一のモードと前記第二のモードとで等しくなるように、前記第二のモー

ドにおいて前記信号電極に前記第二の期間に印加する電位を決めることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記第二のモードにおいて前記複数の信号電極に前記第二の期間に印加する電位の極性を、前記信号電極の全体の半数またはほぼ半数の信号電極と残りの前記信号電極とで反転させることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 4】 請求項 1 または請求項 2 記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記第二のモードにおいて前記複数の信号電極に前記第二の期間に印加する電位の極性を隣り合う信号電極ごとに反転させることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記第二のモードにおいて前記信号電極に前記第二の期間に印加する電位を前記走査電極の非選択電位とすることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 6】 N 本の走査電極、ただし N は 2 以上の整数、と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、

第一のモードと第二のモードを持ち、
前記第一のモードでは全ての走査電極に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回、ただし L は自然数、印加し、選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、前記信号電極に前記信号電極と前記走査電極との交点の画素の表示データと前記走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、

前記第二のモードでは N 本の走査電極を n 本の走査電極、ただし、 n は $n < N$ なる整数、からなる第一の走査電極群と残りの $(N - n)$ 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、かつ、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、

前記第一の走査電極群の各走査電極には前記第一の期間に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回印加し、前記第一の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、前記第二の期間に $\alpha \cdot \tau$ の期間 ($0 < \alpha < N - n$) の選択電位を 1 フレーム毎に L 回印加し、第二の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、

第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、

前記信号電極には前記第一の期間に前記信号電極と前記第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと前記走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、前記第二の期間に前記走査電極の非選択電位を印加することを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の液晶表示素子の駆動方法において、前記走査電極の選択電位を前記第一のモードと前記第二のモードとで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧が第一のモードと第二のモードと

で等しくなるように α の値を選ぶことを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 8】 請求項 6 記載の液晶表示素子の駆動方法で、 $\alpha = 1$ であることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 9】 N 本の走査電極ただし N は 2 以上の整数、と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、

第一のモードと第二のモードを持ち、
前記第一のモードでは全ての走査電極に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回ただし、 L は自然数、印加し、選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、前記信号電極に信号電極と走査電極との交点の画素の表示データに対応して決まる電位を印加し、第二のモードでは N 本の走査電極を n 本の走査電極 (n は $n < N$ なる整数) からなる第一の走査電極群と残りの $(N - n)$ 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、かつ、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、第一の走査電極群の各走査電極には第一の期間に期間 $\beta \cdot \tau$ の選択電位ただし $1 < \beta < N / n$ を 1 フレーム毎に L 回印加し、第一の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、第二の期間は常に非選択電位を保持し、

第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、
前記信号電極には第一の期間に信号電極と第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、第二の期間に走査電極の非選択電位を印加することを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 10】 請求項 9 記載の液晶表示素子の駆動方法で、走査電極の選択電位を第一のモードと第二のモードとで同じ値にしたときに、選択画素に印加される実効電圧が第一のモードと第二のモードとで等しくなるように β の値を選ぶことを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 11】 請求項 9 記載の液晶表示素子の駆動方法で、 $\beta = 2$ であることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 12】 複数ライン同時駆動であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 11 いずれか 1 項記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 13】 第一のモードと第二のモードとを随時切り替えて表示することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 12 いずれか 1 項記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 14】 N 本の走査電極、ただし N は 2 以上の整数、と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、

前記 N 本の走査電極を n 本の走査電極、ただし n は $n < N$ なる整数、からなる第一の走査電極群と他の $(N -$

n) 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、かつ、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、前記第一の走査電極群の各走査電極には第一の期間に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回印加し、前記第一の期間に前記選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、前記第二の期間は、常に非選択電位を保持し、

前記第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、

前記信号電極には前記第一の期間に前記信号電極と前記第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと前記走査電極の前記選択電位との対応で決まる電位を印加し、前記第二の期間にあらかじめ決めた電位を印加することを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】方式 1 (4)

方式 1 の液晶表示素子の駆動方法で、第二のモードにおいて信号電極に第二の期間に印加する電位を走査電極の非選択電位とする。

方式 2

N 本の走査電極 (N は 2 以上の整数) と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、第一のモードと第二のモードを持ち、第一のモードでは全ての走査電極に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回 (L は自然数) 印加し、選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、信号電極に信号電極と走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、第二のモードでは N 本の走査電極を n 本の走査電極 (n は $n < N$ なる整数) からなる第一の走査電極群と残りの ($N - n$) 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、また、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、第一の走査電極群の各走査電極には第一の期間に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回印加し、第一の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、第二の期間に $\alpha \tau$ の期間 ($0 < \alpha < N - n$) の選択電位を 1 フレーム毎に L 回印加し、第二の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、信号電極には第一の期間に信号電極と第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、第二の期間に走査電極の非選択電位を印加する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】方式 3

N 本の走査電極 (N は 2 以上の整数) と複数の信号電極とからなるマトリクス型液晶表示素子の駆動方法において、第一のモードと第二のモードを持ち、第一のモードでは全ての走査電極に期間 τ の選択電位を 1 フレーム毎に L 回 (L は自然数) 印加し、選択電位を印加しない期間は常に非選択電位に保持し、信号電極に信号電極と走査電極との交点の画素の表示データに対応して決まる電位を印加し、第二のモードでは N 本の走査電極を n 本の走査電極 (n は $n < N$ なる整数) からなる第一の走査電極群と残りの ($N - n$) 本の走査電極からなる第二の走査電極群に分割し、また、フレーム周期を第一の期間と第二の期間に分け、第一の走査電極群の各走査電極には第一の期間に期間 $\beta \cdot \tau$ の選択電位 ($1 < \beta < N/n$) を 1 フレーム毎に L 回印加し、第一の期間において選択電位を印加しない期間は常に非選択電位を保持し、第二の期間は常に非選択電位を保持し、第二の走査電極群の各走査電極はフレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持し、信号電極には第一の期間に信号電極と第一の走査電極群の各走査電極との交点の画素の表示データと走査電極の選択電位との対応で決まる電位を印加し、第二の期間に走査電極の非選択電位を印加する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】・表示部の走査電極 (COM 1 ~ COM n) には、第一の期間に期間 τ の選択電位を順次時間をずらしながら印加し、第二の期間に期間 $\alpha \cdot \tau$ の選択電位 ($0 < \alpha < N - n$) を印加する。選択電位の印加されていない期間は常に非選択電位を保持する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】方式 3

図 11 に示すように、

・期間 $N \cdot \tau$ のフレーム周期を前半の期間 $n \cdot \beta \cdot \tau$ の第一の期間 ($1 < \beta < N/n$) と残りの期間 ($(N - n \cdot \beta) \cdot \tau$ の第二の期間に分ける。

・表示部の走査電極 (COM 1 ~ COM n) には、第一の期間に期間 $\beta \cdot \tau$ の選択電位を順次時間をずらしながら印加する。選択電位の印加されていない期間は常に非選択電位を保持する。

・非表示部の走査電極 (COM n + 1 ~ COM N)

は、フレーム周期の全体にわたって常に非選択電位を保持する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正内容】

【0062】方式1* (1) は、 n によらず、部分表示時の非選択電圧、選択電圧ともに全画面表示時と同じ

で、非表示部印加電圧は非選択電圧の約68%となる。したがって、部分表示時にも全画面表示時と同じコントラスト比で表示ができ、しかも非表示部への印加電圧が全画面表示時より低減される。

方式3*

図19に示すように、

・期間 $N \cdot \tau$ のフレーム周期を前半の期間 $n \cdot \beta \cdot \tau$ の第一の期間 ($1 < \beta \leq N/n$) と残りの期間 ($(N - n \cdot \beta) \cdot \tau$ の第二の期間に分ける。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

G 0 9 G 3/20

識別記号

6 2 2

6 5 0

F I

G 0 9 G 3/20

ターマコード (参考)

6 2 2 R

6 5 0 A

Fターム(参考) 2H093 NA10 NA20 NA26 NA33 NA79

NC90 ND39 ND49 ND60 NF13

5C006 AA01 AC02 AC23 AC24 AC28

AF34 AF44 AF52 AF71 BB12

BB14 BC03 BC12 EB05 FA05

FA16 FA47 FA51

5C080 AA10 BB05 DD25 DD26 EE32

FF12 JJ04

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.